

Optical waveguide with a microlens at the end

Publication number: DE3632743

Publication date: 1988-03-31

Inventor: ROSSBERG ROLF DIPL PHYS (DE); SCHMID PETER
DIPL PHYS (DE)

Applicant: STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG (DE)

Classification:

- International: **G02B6/255; G02B6/26; G02B6/42; G02B6/255;
G02B6/26; G02B6/42; (IPC1-7): G02B6/32**

- European: **G02B6/255K; G02B6/26B; G02B6/42C2B**

Application number: DE19863632743 19860926

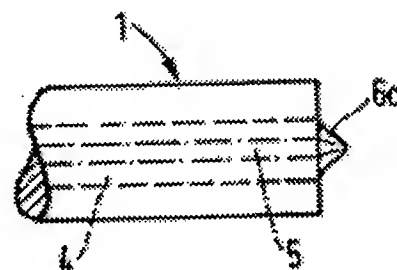
Priority number(s): DE19863632743 19860926

[Report a data error here](#)

Abstract of **DE3632743**

By a special production process, the effect of heat is used to draw out of the end face of the optical waveguide (1) some of the material of the doped core (4) and of the doped optical cladding (5) in a conical form and to shape it into the lens (6c) by heating.

FIG. 5



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 36 32 743.3
22 Anmeldetag: 26. 9. 86
43 Offenlegungstag: 31. 3. 88

Behördeneigentum

DE 3632743 A1

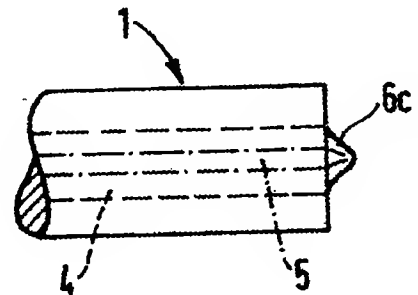
71 Anmelder:
Standard Elektrik Lorenz AG, 7000 Stuttgart, DE

72 Erfinder:
Rossberg, Rolf, Dipl.-Phys., 7141 Schwieberdingen,
DE; Schmid, Peter, Dipl.-Phys., 7146 Tamm, DE

54 Lichtwellenleiter mit endseitiger Mikrolinse

Durch ein spezielles Herstellungsverfahren wird unter Wärmeeinwirkung aus der Stirnfläche des Lichtwellenleiters (1) etwas Material des dotierten Kerns (4) und des dotierten optischen Mantels (5) kegelförmig herausgezogen und durch Erwärmung zur Linse (6c) geformt.

FIG. 5



DE 3632743 A1

Patentansprüche

1. Lichtwellenleiter mit planflächigem Ende und einer daraus hervorstehenden Mikrolinse, die aus einem Teil des Lichtwellenleiters gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der die Linse (6c) bildende Teil des Lichtwellenleiters (1) aus dem Lichtwellenleiter (1) herausgezogen ist.
2. Lichtwellenleiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der die Linse (6c) bildende Teil der dotierte Teil (Kern oder optischer Mantel und Kern) des Lichtwellenleiters ist.
3. Lichtwellenleiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Linse (6c) eine asphärische Form hat.
4. Verfahren zur Herstellung einer Mikrolinse am planflächigen Ende eines Lichtwellenleiters gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stück (2) des Lichtwellenleiters (1) planflächig abgetrennt und in einem vorgegebenen engen Abstand (a) zum Lichtwellenleiter (1) konzentrisch angeordnet wird, daß danach die einander gegenüberstehenden Enden des Lichtwellenleiters (1) und des abgetrennten Stückes (2) derart erwärmt werden, daß der oder die dotierten Teil(e) (4, 5) (Kern oder Kern und Zwischenschicht) des Lichtwellenleiters (1) und des abgetrennten Stückes (2) stirnseitig aus dem jeweiligen Mantel (3) heraustreten (6a) und sich gegenseitig benetzend berühren (6b), daß anschließend der Lichtwellenleiter (1) und das abgetrennte Stück (2) unter anhaltender Wärmezufuhr auseinandergezogen werden, so daß sich die herausgetretene Substanz (4b) zwischen den beiden Lichtwellenleiter-Teilen (1, 2) doppelkegelförmig verjüngt, daß bei einer geeigneten Konizität die Substanz (6b) an der dünnsten Stelle getrennt wird und daß anschließend der am Lichtwellenleiter (1) verbleibende Kegel durch Erwärmen zu einer Linse (6c) geformt wird.

Beschreibung

Die Erfindung geht von einem Lichtwellenleiter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aus.

Durch den Artikel von G.Khoe, "New Coupling Technique for Single Mode Optical Fiber Transmission Systems" in "Technical Digest", Fifth ECOC, Amsterdam, 1979, Paper 6.1 ist es bekannt, bei nach dem Doppeltiefgefäßverfahren hergestellten Lichtleitfasern durch Erwärmen auf ca. 600°C und Quetschen des Faserendes den Kern stirnseitig herauszudrücken. Das herausgetretene Ende des Kerns bildet die Mikrolinse. Diese hat z. B. bei Einmodenfasern entsprechend dem geringen Kerndurchmesser einen sehr kleinen Radius.

Durch das Pressen der Lichtleitfaser mit anschließender Abkühlungsphase kann der Kern eine bleibende elliptische Verformung erfahren, so daß auch die Linse entsprechend verformt ist. Abgesehen von der Deformation der Linse kann eine auf die vorbeschriebene Weise hergestellte Linse nur halbkugelförmig sein. Für Lichtleitfasern, die eine hohe Erweichungstemperatur haben, z. B. 1700°C, ist das Preßverfahren weniger gut geeignet.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, auf neue Weise eine Mikrolinse aus dem planflächigen Ende eines Lichtwellenleiters herauszuformen.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Die Unteransprüche zeigen

vorteilhafte Weiterbildungen ein Verfahren zur Herstellung der Linse gemäß der Erfindung auf.

Die durch die Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß durch den Ziehprozess die Querschnittsform der Lichtleitfaser bzw. des Kerns nicht verändert wird, daß der Ziehprozess vergleichsweise einfach und daher wirtschaftlich durchführbar ist, daß durch die Kegelform des ausgezogenen Teils die nachfolgend aus ihm gebildete Mikrolinse eine asphärische Form erhalten kann.

Anhand des Herstellungsverfahrens wird die Erfindung in Verbindung mit den Zeichnungen Fig. 1 bis 5 nachfolgend näher erläutert.

Die Fig. 1 bis 4 zeigen in schematischer, vergrößerter Darstellung das von den üblichen Schutzschichten befreite Ende eines Lichtwellenleiters 1 und das Ende eines zuvor von diesem abgetrennten Stückes 2 zu verschiedenen Zeitpunkten des Herstellungsverfahrens, während Fig. 5 den Lichtwellenleiter 1 mit angeformter Linse 6c zeigt.

Vor dem Abtrennen des Stückes 2 ist der Lichtwellenleiter in ein nicht dargestelltes Spleißgerät eingelegt und festgespannt. Danach wird der Lichtwellenleiter an der vorgesehenen Trennstelle zwischen den beiden Spannstellen z. B. mit einem Diamanten geritzt und die beiden Teile 1 und 2 durch axialen Zug über das Spleißgerät planflächig getrennt. Falls erforderlich, werden die getrennten Teile 1 und 2 unter dem Mikroskop über den Außendurchmesser visuell aufeinander ausgerichtet. Da die Teile 1 und 2 ursprünglich miteinander verbunden waren sind damit alle Bereiche des Lichtwellenleiters 1 und des abgetrennten Stückes 2, wie Mantel 3, Kern 4 und optischer Mantel 5 an der Trennstelle automatisch aufeinander ausgerichtet. Die beiden Teile 1 und 2 werden mittels des Spleißgerätes auf einen stirnseitigen Abstand a gebracht, der beispielsweise einige Mikrometer beträgt. Danach werden die einander zugewandten Enden des Lichtwellenleiters 1 und des abgetrennten Stückes 2 z. B. durch einen Lichtbogen erwärmt. Die dotierten Substanzen der beiden Teile 1 und 2, wie der Kern 4 und der optische Mantel 5, haben aufgrund der Dotierung einen niedrigeren Schmelzpunkt als das undotierte Material des Mantels 3. Während sich der Mantel 3 unter der Erwärmung etwas zusammenzieht, treten gemäß Fig. 2 die unter der Wärmeeinwirkung erweichende Substanz 6a des Kerns 4 und des optischen Mantels 5 stirnseitig aus den beiden Teilen 1 und 2 heraus. Der Abstand a (Fig. 1) ist so gewählt, daß sich die heraustretenden Substanzen 6a letztlich berühren und sich benetzend miteinander verbinden (Fig. 3, Pos. 6b). Mittels des Spleißgerätes werden der Lichtwellenleiter 1 und das abgetrennte Stück 2 unter anhaltender Wärmezufuhr vorsichtig auseinandergezogen, wodurch weitere dotierte Substanz 6a aus den Enden der beiden Teile 1 und 2 herausgezogen wird. Gleichzeitig schnürt sich die Substanz 6b gemäß Fig. 4 zwischen den beiden Teilen 1 und 2 doppelkegelförmig ein. Ist eine geeignete Konizität erreicht, so wird die Wärmezufuhr gestoppt und die Substanz 6b an der dünnsten Stelle durchtrennt. Der zum Lichtwellenleiter 1 gehörende Kegel wird durch erneutes Erwärmen in an sich bekannter Weise zu einer Linse 6c geformt. Die Kegelform ermöglicht es, der Linse eine asphärische Form zu geben, wie Fig. 5 zeigt.

- Leerseite -

3632743

FIG. 1

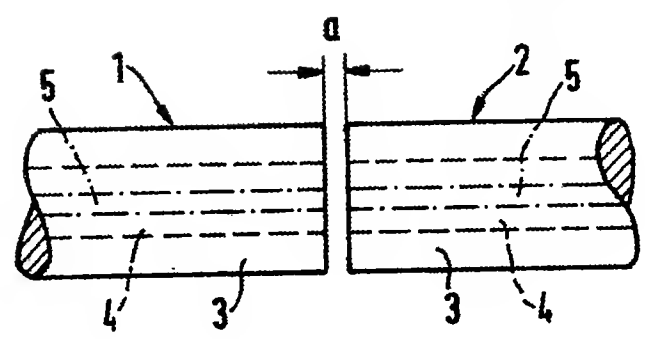


FIG. 2

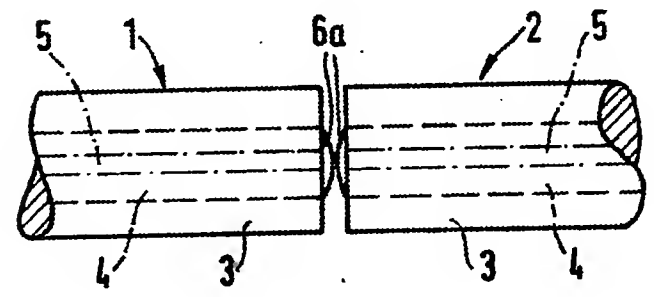


FIG. 3

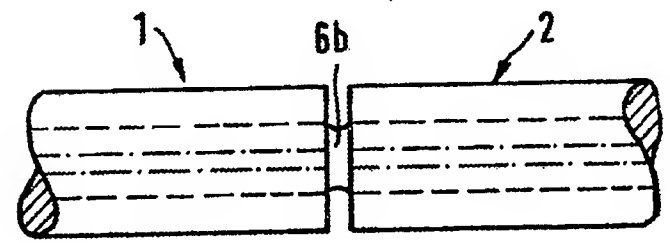


FIG. 4

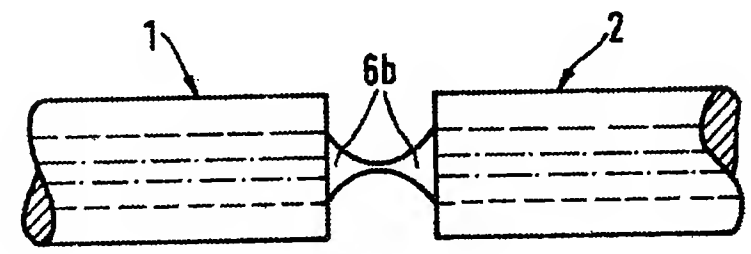


FIG. 5

